论 NEXUS 音频路由系统的应用

摘　要：本文介绍了 NEXUS 音频路由系统，并紧密结合湖北台三辆转播车和一个大型演播厅的音频系统，从结构设计、设备选择等方面具体分析了 NEXUS 音频路由系统在电视节目制作中的应用。

关键词：路由；矩阵；音频系统；光纤网络
中图分类号：TP393　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）08-062-02　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.08.022

文 / 黄辉

引言

2011 年 7 月，湖北台高清电视频道开播，为了满足高清电视节目的制作需求，湖北台相继完成 8 讯道、12+2+2 讯道转播车、5.1 环绕声音频车和 2000 平米演播厅等项目，这三辆车和一个大型演播厅的音频系统都采用了 NEXUS 音频路由系统，其安全可靠和方便灵活的特点很好地满足了不同规模高清节目的制作需求，并在即将到来的 4K 时代继续大显身手。

1.NEXUS 音频路由系统的工作原理和基本构成

NEXUS 音频路由系统是一个数字路由矩阵，我们可以这样来理解 NEXUS 的运行：在这个音频网络中，用光纤覆盖所有的主要设备，并以数字格式传输音频和控制信号，用特定软件实现输入到输出的路由设置，它还附带音频格式转换、音频处理、数据传输等其他功能。

NEXUS 音频路由系统主要由 3 个部分组成：

（1）基站（Base Device），提供信号的输入与输出，以及信号处理功能；

（2）用以连接各个基站的双向光纤连线；

（3）负责为用户与音频系统之间提供交互的计算机。

NEXUS 基站和光纤传输都是基于信道复用的时分复用 TDM 技术，集中体现了光纤音频系统具有的信号损耗低、抗干扰能力强、通信容量大、传输距离远等优点，成功解决了传统大型路由系统结构复杂、线缆数量巨大、信号传输衰减以及干扰等难题。

在涉及多个演播厅和控制室的大型路由系统中，往往会使用 NEXUS STAR 作为整个系统的核心，增强系统的路由能力，通过 NEXUS STAR 构成一个基础的星型拓扑结构，所有的 NEXUS 基站均连接到 NEXUS STAR。NEXUS STAR 使用高度优化的路由矩阵来控制路由，可以达到 4096×4096 的规模，有近 1600 万个交叉点。

NEXUS 系统中，基站可以通过选配不同的接口板实现输入和输出资源的分配，这些接口板提供输入和输出的接口，类似调音台的音频输入接口板或音频输出接口板。

在矩阵窗口，我们可以对整个 NEXUS 路由系统的输入和输出进行设置。输入路由到输出的操作有三个基本原则：

一个输入信号可以分配到所有可用的输出上；

一个输入信号可以同时分配到多个输出；

一个输出只能有一个输入信号。

2. 湖北台 NEXUS 音频路由系统的构成

湖北台 8 讯道高清转播车音频系统采用 STAGETEC NEXUS 接口机箱 +Auratus 调音台，12+2+2 讯道高清转播车音频系统、5.1 环绕声音频车和 2000 平米演播厅音频系统采用 STAGETEC NEXUS 接口机箱 +NEXUS STAR 中央路由器 +Crescendo 调音台为音频系统的核心。

Crescendo/Auratus 数字调音台在逻辑上可以认为是 NEXUS 音频路由系统的信号插入处理，因此，每张调音台可以取路由矩阵的任意物理输入端口音频信号作为调音台的输入通道，调音台的母线输出可以分配给路由矩阵的任一物理输出端口。如此网络音频架构，使得我们可以极其方便地实现不同节目对于音频系统的不同需求。

目前，主流的光纤网络音频系统有两种结构形式，一种是单星 + 环型的拓扑，另一种是双星拓扑。这两种的安全级别都比较高，第一种如果单星出了问题，可以靠环连接进行备份；第二种是双核心，互相备份。当然，这两种的成本也是最贵的。我们从实际出发，综合考虑我们台的资金投入、现阶段的节目需求以及未来 10 到 15

年的发展，在三辆车和一个大型演播厅的个体音频系统没有采用以上两种，而是采用了单星的结构。

3. 湖北台 NEXUS 音频路由系统的具体应用

3.1 湖北台的 8 讯道高清转播车音频系统和 12+2+2 讯道高清转播车音频系统与 5.1 环绕声音频车的级联

5.1 环绕声音频车是流动的环绕声制作场所，能完成复杂环绕声的现场制作，并能记录多轨素材。在资金有限、不可能大规模建造环绕声音频控制室的条件下，5.1 环绕声音频车和 8 讯道高清转播车、12+2+2 讯道高清转播车的级联可以很好地满足环绕声节目的制作需求。音频车和高清车的级联包括视频、音频、内部通话、TALLY、时钟、同步等信号的连接，两车之间音频系统由 1 条 12 路数字音频电缆和 6 条专业光缆级联。深度级联时可实现两个系统音频信号路由的切换、调度，信号完全共享和远程控制。

在大型综艺节目的制作中，要将电视播出、现场扩声、舞台监听三方面分开进行调节，以取得最佳的效果。我们在制作 2012 年湖北省春节文艺晚会和 2012 年全国农民春晚的过程中，使用现场扩声 FOH+16 讯道高清车+5.1 音频车协同模式来实现，我们首先通过话筒信号分配器和线路信号分配器将节目中需要使用的 CD、VTR 和话筒信号等一分为二，一路送到 FOH 调音台，一路通过现场的移动 NEXUS 接口箱接入 STAGETEC NEXUS 音频光纤网络系统，再通过摄像机单模光缆接入 12+2+2 高清转播车，同时将高清转播车和 5.1 环绕声音频车相互级联，将整个数字音频网络连通。如前文所述，一旦音频信号接入 STAGETEC NEXUS 音频光纤网络系统以后，我们就可以通过矩阵设置将信号调用到我们需要的设备上。由于 5.1 环绕声音频车的制作环境更加舒适，我们将音频车作为主要的音频制作区域，将高清转播车作为音频信号的记录区。

3.2 在超大型节目中的应用

随着时代的发展，观众的欣赏水平越来越高，我们面对超大型节目制作的机会也日益增多。在超大型的节目制作中，几十、上百个话筒通路是常事，同时使用主、备播出调音台，主、备扩声调音台，主、备返送调音台是标配。这么大规模的系统，省级电视台通常是没有固定安装的现成系统的，只能临时搭建。假设某个大型晚会需要 100 个话筒通路，为了安全使用主、备播出调音台，主、备扩声调音台，以及返送调音台共 5 台调音台。那么，这个临时系统的搭建工作量是巨大的。我们通常的做法是使用两台一分三的信号分配器进行级联，实现信号一分五分别送到 5 台调音台。100 路话筒信号经过话分后就用了近千根话筒线，我们需要对每根线缆进行检测，同时每张调音台取的信号还不一样，因此需要做大量工作来分配、调度这些输入信号。如果临时有调整，那么多处设置都需要改动，工作量相当大不说，还大大增加了人为出错的概率。

快速搭建大型系统对 STAGETEC NEXUS 音频光纤网络系统来说，音频路由系统根本不是问题。我们只需要按照要求，将调音台放到合适的位置上，然后将这 100 路信号经过一分二的分配器分别送到主、备 STAGETEC NEXUS 接口箱，每张调音台同时从主 / 备音频路由系统取信号，调音台的输出也同时送至主、备 STAGETEC NEXUS 接口箱后再馈给主 / 备播出、主 / 备扩声、返送设备等。STAGETEC NEXUS 音频光纤网络系统的架构优势非常明显，不但节省线缆和连接工作量，更重要的是系统逻辑关系简洁。

结语

通过几年的工作实践，我们充分体会和认识到了 STAGETEC NEXUS 音频光纤网络系统的优越性。在常规节目制作时，我们三辆车和一个大型演播厅的音频系统可以各干各活，互不干涉。当接到超大型节目的制作任务时，我们可以充分利用音频光纤网络的优势，重新定义各个调音台的功能，快速搭建起安全可靠的大型系统，满足节目制作的需求。随着今年来 AoIP 技术的快速发展，我们必须不断加强学习，跳出传统音频系统思维的限制，利用各种现代技术为节目制作搭建起更多优秀的音频系统。媒

参考文献

[1] 王苏颖 . 音频信号传输及音频电缆发展展望 [J]. 电声技术，2007，31（7）：76-77.
[2] 王兰岚，杨洋 . 演播室音频系统信号分配的分析与展望 [J]. 演艺科技，2015（8）：17- 20.
[3] 唐沁 .2015 年中央电视台春节联欢晚会音频直播系统介绍 [J]. 现代电视技术，2015（3）：66-68.

（作者单位：湖北广播电视台制作中心）